WITTENSTEIN | cyber motor

MLS/PLS/SLS

Lineare elektrische Maschinen als Direktantriebe

Betriebsanleitung

Dok.-Nr.: 5022-D032067 Revision: 01

Revisionshistorie

Revision	Datum	Kommentar	Kapitel
01	20.03.2014	Neuerstellung	Alle

Service

Bei technischen Fragen wenden Sie sich an folgende Adresse:
WITTENSTEIN cyber motor GmbH
Vertrieb
Walter-Wittenstein-Straße 1
D-97999 Igersheim

Tel.: +49 7931 493-0

Fax: +49 7931 493-10905
E-mail: info-wcm@wittenstein.de

Bei technischen Störungen wenden Sie sich an folgende Adresse:
WITTENSTEIN cyber motor GmbH
Customer Service
Walter-Wittenstein-Straße 1
D-97999 Igersheim

Tel.: +49 7931 493-15900

Fax: +49 7931 493-10903
E-mail: info-wcm@wittenstein.de

Copyright

© WITTENSTEIN cyber motor GmbH 2014
Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt.
Alle Rechte, auch die der fotomechanischen Wiedergabe, der Vervielfältigung und der Verbreitung mittels besonderer Verfahren (zum Beispiel Datenverarbeitung, Datenträger und Datennetze), auch teilweise, behält sich die **WITTENSTEIN cyber motor GmbH** vor.
Inhaltliche und technische Änderungen vorbehalten.

Vorlage Nr.: D90097-D000464 Rev.: 01

Inhalt

1 Zu dieser Anleitung 2
1.1 Signalwörter 2
1.2 Sicherheitssymbole 3
1.3 Aufbau der Sicherheitshinweise 3
1.4 Informationssymbole 3
2 Sicherheit 4
2.1 EG-Richtlinie 4
2.2 Gefahren 4
2.3 Personal 4
2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung 4
2.5 Gewährleistung und Haftung 4
2.6 Zusätzliche Unterlagen 5
2.7 Allgemeine Sicherheitshinweise 5
3 Beschreibung des Motors 7
3.1 Allgemein 7
3.2 Typenschild 7
3.3 Leistungsdaten 7
3.4 Temperaturüberwachung 8
3.5 Masse 8
4 Transport und Lagerung 9
4.1 Lieferumfang 9
4.2 Verpackung 9
4.3 Transport 9
4.4 Lagerung 9
5 Montage 10
5.1 Vorbereitungen 10
5.2 Motor an eine Maschine anbauen 10
5.3 Anbauten an den Motor 11
5.4 Kühlkreislauf anschließen 11
5.5 Elektrische Anschlüsse installieren 12
5.6 Primärteil / Sekundärteil einbauen 12
6 Inbetriebnahme und Betrieb 14
6.1 Sicherheitshinweise und Betriebsbedingungen 14
6.2 Daten für elektrische Inbetriebnahme 14
6.2.1 Feuchte / Temperatur 14
6.2.2 Vibration 14
6.2.3 Schock 14
6.3 Betrieb 15
7 Wartung und Entsorgung 16
7.1 Wartungsarbeiten 16
7.1.1 Reinigung 16
7.1.2 Sichtkontrolle 16
7.2 Inbetriebnahme nach einer Wartung 16
7.3 Hinweise zum eingesetzten Schmierstoff 16
7.4 Entsorgung 16
8 Störungen 17
9 Anhang 18
9.1 Anzugsdrehmomente für gängige Gewindegrößen im allgemeinen Maschinenbau 18

1 Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung enthält notwendige Informationen, um den linearen Elektromotor MLS bzw. das Primärteil PLS und das Sekundärteil SLS, im Weiteren Motor genannt, sicher zu verwenden.
Falls dieser Anleitung Ergänzungsblätter (z. B. für Sonderanwendungen) beigefügt sind, sind die darin enthaltenen Angaben gültig. Widersprechende Angaben in dieser Anleitung werden somit ungültig.
Der Betreiber muss gewährleisten, dass diese Anleitung von allen Personen, die mit Installation, Betrieb oder Wartung des Servoaktuators beauftragt werden, gelesen und verstanden wurde. Bewahren Sie die Anleitung griffbereit in der Nähe des Servoaktuators auf. Informieren Sie Ihre Kollegen, die im Umfeld der Maschine arbeiten, über die **Sicherheitshinweise**, damit niemand zu Schaden kommt.
Das Original dieser Anleitung wurde in Deutsch erstellt, alle anderen Sprachversionen sind Übersetzungen dieser Anleitung.

1.1 Signalwörter

Folgende Signalwörter werden verwendet, um Sie auf Gefahren, Verbote und wichtige Informationen hinzuweisen:

	⚠ GEFAHR **Dieses Signalwort weist auf eine unmittelbar drohende Gefahr hin, die schwere Verletzungen bis hin zum Tod zur Folge hat.**
	⚠ WARNUNG **Dieses Signalwort weist auf eine möglicherweise drohende Gefahr hin, die schwere Verletzungen bis hin zum Tod zur Folge haben kann.**
	⚠ VORSICHT **Dieses Signalwort weist auf eine möglicherweise drohende Gefahr hin, die leichte bis schwere Verletzungen zur Folge haben kann.**
	HINWEIS **Dieses Signalwort weist auf eine möglicherweise drohende Gefahr hin, die Sachschäden zur Folge haben kann.**
	Ein Hinweis ohne Signalwort weist auf Anwendungstipps oder besonders wichtige Informationen im Umgang mit dem Motor hin.

1.2 Sicherheitssymbole

Folgende Sicherheitssymbole werden verwendet, um Sie auf Gefahren, Verbote und wichtige Informationen hinzuweisen:

Allgemeine Gefahr	Heiße Oberfläche	Schwebende Lasten	Einzug
Magnetisches Feld	Information	Elektrische Spannung	Elektrostatisch gefährdetes Bauteil

1.3 Aufbau der Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise in dieser Anleitung sind nach dem folgenden Muster aufgebaut:

⚠ VORSICHT

Erklärender Text zeigt die Folgen bei Missachtung des Hinweises auf.

- Anweisender Text zeigt in direkter Anrede was zu tun ist.

1.4 Informationssymbole

Folgende Informationssymbole werden verwendet:

- fordert Sie zum Handeln auf

➲ zeigt die Folge einer Handlung an

ⓘ gibt Ihnen zusätzliche Informationen zur Handlung

2 Sicherheit

Diese Anleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise, und die für den Einsatzort gültigen Regeln und Vorschriften, sind von allen Personen, die mit dem Motor arbeiten, zu befolgen. Zusätzlich zu den in dieser Anleitung genannten Sicherheitshinweisen sind die allgemeingültigen gesetzlichen und sonstigen Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung (z. B. persönliche Schutzausrüstung) und zum Umweltschutz zu befolgen.

2.1 EG-Richtlinie

Der Motor wurde in Übereinstimmung mit den, je nach Bauart und Ausführung zutreffenden, EG-Richtlinien gebaut. Der Motor ist – soweit es sich nicht um einen Sondermotor handelt – EG-konform und dementsprechend mit einem CE-Kennzeichen versehen. Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z.B. Leitungsquerschnitte, Absicherung). Die Einhaltung der Forderungen für die Gesamtanlage liegt in der Verantwortung des Herstellers dieser Anlage.
Die EG-Konformitätserklärung finden Sie über unsere Website http://wittenstein-cyber-motor.de im Downloadbereich. Bei Rückfragen wenden Sie sich an unseren Vertrieb. Geben Sie hierbei immer die Seriennummer an.

2.2 Gefahren

Der Motor ist nach dem aktuellen Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut.
Um Gefahren für den Benutzer oder Beschädigungen an der Maschine zu vermeiden, darf der Motor nur für seine bestimmungsgemäße Verwendung (siehe Kapitel 2.4 "Bestimmungsgemäße Verwendung") und in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand eingesetzt werden.

- Informieren Sie sich vor Beginn der Arbeiten über die allgemeinen Sicherheitshinweise (siehe Kapitel 2.7 "Allgemeine Sicherheitshinweise").

2.3 Personal

Nur Fachpersonal, das diese Anleitung gelesen und verstanden hat, darf Arbeiten am Motor durchführen.

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Motor ist für den Einsatz in gewerblichen Anlagen bestimmt.
Der Motor und alle seine Einzelteile sind RoHS-konform entsprechend der Richtlinie 2002/95/EG. Dieses gilt insbesondere im Hinblick auf folgende Substanzen:

1. Blei
2. Quecksilber
3. Cadmium
4. Sechswertiges Chrom
5. Polybromierte Biphenyle (PBB)
6. Polybromierte Diphenylether (PBDE)

Eine RoHS-Konformitätserklärung kann auf Wunsch zur Verfügung gestellt werden.

2.5 Gewährleistung und Haftung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- oder Sachschäden sind ausgeschlossen, bei

- Nichtbeachtung der Hinweise für Transport und Lagerung
- nicht bestimmungsgemäßer Verwendung (Fehlgebrauch)
- unsachgemäß oder nicht ausgeführten Wartungs- oder Reparaturarbeiten
- unsachgemäßer Montage / Demontage oder unsachgemäßem Betrieb
- Betrieb des Motors mit defekten Schutzeinrichtungen und —vorrichtungen
- Betrieb eines stark verschmutzten Motors
- Änderungen oder Umbauten, die ohne die schriftliche Genehmigung der **WITTENSTEIN cyber motor GmbH** ausgeführt wurden

2.6 Zusätzliche Unterlagen

Die folgenden Unterlagen für Ihren speziellen Motor haben Sie bereits erhalten:

- Kundenzeichnung (5007–...)
- Signalliste (5085–...)
- Motorkennlinie (5012–...)

Für ergänzende Informationen wenden Sie sich an unseren Vertrieb. Geben Sie hierbei immer die Seriennummer an.

2.7 Allgemeine Sicherheitshinweise

⚠ GEFAHR

Fehlerhafte Elektroanschlüsse oder nicht zugelassene spannungsführende Bauteile führen zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod.

- Lassen Sie alle elektrischen Anschlussarbeiten nur von Fachpersonal durchführen.
- Tauschen Sie beschädigte Kabel oder Stecker sofort aus

⚠ GEFAHR

Bewegte Bauteile am Motor können Körperteile einziehen und schwere Verletzungen bis hin zum Tod verursachen.

- Halten Sie bei laufendem Motor einen ausreichenden Abstand zu sich bewegenden Maschinenbauteilen.
- Sichern Sie die Maschine bei Montage- und Wartungsarbeiten gegen Wiederanlauf und ungewollte Bewegungen.
- Sichern Sie vertikale Achsen nach dem Abschalten des Motors zusätzlich gegen Herabfallen oder Absinken, z.B. durch eine mechanische Verriegelung, durch externe Fang-, Brems- oder Klemmeinrichtungen, durch ausreichenden Gewichtsausgleich der Achse, etc.
- Stellen Sie den Personenschutz durch Überwachungen oder Maßnahmen, die anlagenseitig übergeordnet sind, sicher.
- Verwenden Sie Schutzzäune, Schutzgitter, Schutzabdeckungen etc. mit ausreichender Festigkeit gegen die maximal mögliche Bewegungsenergie.

⚠ WARNUNG

Im Generatorbetrieb wird Spannung induziert. Diese kann zu tödlichen Stromstößen führen.

- Sorgen Sie beim Generatorbetrieb dafür, dass Stecker und Anschlüsse nicht offen liegen.

⚠ WARNUNG

Umhergeschleuderte Gegenstände durch bewegte Bauteile können schwere Verletzungen verursachen.

- Entfernen Sie Gegenstände und Werkzeug vom Motor, bevor Sie ihn in Betrieb nehmen.

⚠ VORSICHT

Heißes Motorgehäuse kann schwere Verbrennungen verursachen.

- Berühren Sie das Motorgehäuse nur mit Schutzhandschuhen oder nach längerem Stillstand des Motors.

3 Beschreibung des Motors

3.1 Allgemein

Alle Motoren sind bürstenlose, elektrische Maschinen und entsprechen den gültigen Normen und Vorschriften, insbesondere:

- **DIN EN 60034** (VDE 0530) Drehende elektrische Maschinen
- **2006/95/EG** Niederspannungsrichtlinie

Die Ausführung als Primärteil bzw. Sekundärteil ermöglicht einen individuellen Einbau seitens des Kunden. Im Allgemeinen ergeben sich auf diese Weise besonders kompakte und massearme Antriebslösungen. Die abweichende Montage wird im Kapitel 5.6 „Primärteil / Sekundärteil einbauen“ beschrieben.

3.2 Typenschild

Das Typenschild ist am Motorgehäuse angebracht. Bei Primärteilen oder bei Sekundärteilen an der jeweiligen Komponente, beispielsweise seitlich.

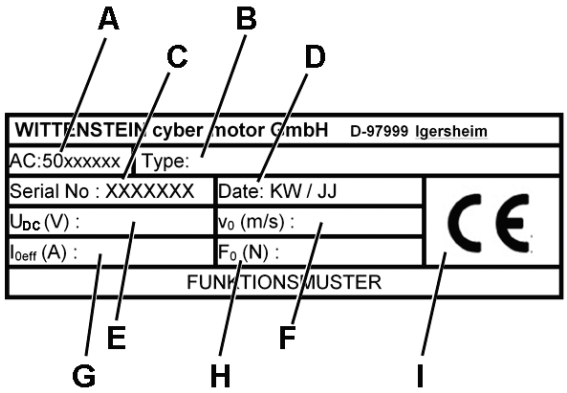
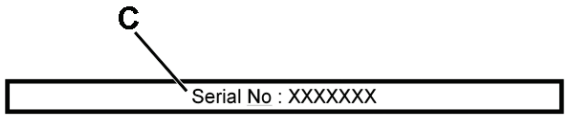
Typenschild Stator		Bezeichnung
	A	Artikelcode (Bestellnummer)
	B	Motorbezeichnung (Bestellschlüssel)
	C	Seriennummer
	D	Herstellungsdatum (Woche / Jahr)
	E	Nennzwischenkreisspannung (DC-Spannung) U_{DC}
	F	Leerlaufgeschwindigkeit v_0
	G	Phasenstrom I_0 bei Dauerkraft F_0
	H	Dauerkraft F_0 bei kleinen Geschwindigkeiten
	I	CE-Kennzeichen (nur wenn CE-kennzeichnungspflichtig)
Typenschild Magnetträger		**Bezeichnung**
	C	Seriennummer

Tabelle 1: Typenschilder (Beispielwerte)

Kundenspezifische Abweichungen hiervon sind zulässig.

- Verwenden Sie die Motorbezeichnung (B), um die zutreffende EG-Konformitätserklärung in unserem Downloadbereich auszuwählen (siehe Kapitel 2.1 "EG-Richtlinie").
- Entnehmen Sie weitere Details der Motorkennlinie (5012-...), die Sie bereits erhalten haben.

3.3 Leistungsdaten

Die maximal zulässigen technischen Daten entnehmen Sie der Motorkennlinie (5012–...).
Für ergänzende Informationen wenden Sie sich an unseren Vertrieb. Geben Sie hierbei immer die Seriennummer an.

3.4 Temperaturüberwachung

Bei Motoren mit eingebautem Temperaturfühler muss ein Auslösegerät oder eine Auswerteschaltung in der Leistungselektronik angeschlossen werden, welche ein Überschreiten der zulässigen Grenztemperatur verhindern.

HINWEIS

Bei Überschreiten der Grenztemperatur wird der Motor beschädigt.

- Wählen Sie den Motor so groß, dass auch bei härtesten Bedingungen die zulässige Betriebstemperatur nicht überschritten wird.

3.5 Masse

Die Masse Ihres Motors entnehmen Sie der Motorkennlinie, die Sie bereits erhalten haben.

4 Transport und Lagerung

4.1 Lieferumfang

- Prüfen Sie die Vollständigkeit der Lieferung anhand des Lieferscheins.

ⓘ Fehlende Teile oder Schäden sind sofort dem Spediteur, der Versicherung oder der **WITTENSTEIN cyber motor GmbH** schriftlich mitzuteilen.

4.2 Verpackung

Der Motor wird in Folien, auf Palette oder in Kartons verpackt angeliefert.

- Entsorgen Sie die Verpackungsmaterialien an den dafür vorgesehenen Entsorgungsstellen. Beachten Sie bei der Entsorgung die gültigen nationalen Vorschriften.

4.3 Transport

⚠ WARNUNG

Schwebende Lasten können herabfallen und schwere Verletzungen bis hin zum Tod verursachen.

- Halten Sie sich nie unter schwebenden Lasten auf.
- Sichern Sie den Motor vor dem Transport mit einer geeigneten Befestigung (z. B. Gurte).

HINWEIS

Harte Stöße, z. B. durch Herabfallen oder zu hartes Absetzen, können den Motor beschädigen.

- Verwenden Sie nur Hebezeuge und Lastaufnahmemittel mit ausreichender Tragkraft.
- Das zulässige Hubgewicht eines Hubgeräts darf nicht überschritten werden.
- Setzen Sie den Motor langsam ab.

4.4 Lagerung

Lagern Sie den Motor in horizontaler Position und bei einer Temperatur von 0 °C bis +40 °C in der Originalverpackung. Die Umgebung muss trocken, staubfrei und schwingungsarm sein (siehe Kapitel 6.1 „Sicherheitshinweise und Betriebsbedingungen“). Lagern Sie den Motor maximal 2 Jahre.
Für die Lagerlogistik empfehlen wir Ihnen das "first in - first out" Prinzip.

5 Montage

- Informieren Sie sich vor Beginn der Arbeiten über die allgemeinen Sicherheitshinweise (siehe Kapitel 2.7 "Allgemeine Sicherheitshinweise").

5.1 Vorbereitungen

HINWEIS

Druckluft kann die Dichtungen des Motors beschädigen.

- Verwenden Sie für die Reinigung des Motors keine Druckluft.

HINWEIS

Soweit vorhanden können Temperaturfühler und Positionsgeber, insbesondere Hall-Effekt-Sensoren und Encoder, durch elektrostatische Entladungen beschädigt werden.

- Beachten Sie die Richtlinien zum ESD-Schutz.

- Reinigen / Entfetten Sie die Befestigungsstellen und Anlageflächen des Motors mit einem sauberen und fusselfreien Tuch sowie einem fettlösenden, nicht aggressiven Reinigungsmittel.
- Trocknen Sie alle Anlageflächen zu benachbarten Bauteilen, um die korrekten Reibwerte der Schraubenverbindungen zu erhalten.
- Prüfen Sie die Anlageflächen zusätzlich auf Beschädigungen und Fremdkörper.
- Verwenden Sie bei allen Motoren Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9.
- Verwenden Sie:
  - bei Motoren mit Aluminiumkörper Unterlegscheiben (Härteklasse 300 HV). Die Flächenpressung darf 230 N/mm^2 nicht überschreiten.
  - bei Motoren mit Edelstahlkörper keine Unterlegscheiben.

5.2 Motor an eine Maschine anbauen

- Beachten Sie die Sicherheits- und Verarbeitungshinweise zum verwendeten Schraubensicherungskleber.

- Streichen Sie die Befestigungsschrauben mit einem Schraubensicherungskleber ein (z.B. Loctite® 243).
- Befestigen Sie den Motor mit den Befestigungsschrauben über die Durchgangsbohrungen an der Maschine bzw. über die Durchgangbohrungen der Maschine an dem Motor.

ⓘ Wenn Schrauben in den Motor geschraubt werden, achten Sie auf die maximal zulässige Länge der Schrauben..

ⓘ Bauen Sie den Motor so ein, dass das Typenschild lesbar bleibt.

ⓘ Verwenden Sie nur bei Motoren mit Aluminiumflansch Unterlegscheiben.

ⓘ Vorgeschriebene Anzugsdrehmomente für Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 siehe Kapitel 9.1 „Anzugsdrehmomente für gängige Gewindegrößen im allgemeinen Maschinenbau“, „Tabelle 7“.

5.3 Anbauten an den Motor

HINWEIS

Verspannungen bei der Montage können den Motor beschädigen.

- Montieren jegliche Komponenten gewaltfrei auf den Motor.
- Versuchen Sie keinesfalls eine Montage durch Schlagen!
- Achten Sie auf die maximale Einschraubtiefe der Schrauben!
- Verwenden Sie für die Montage nur geeignete Werkzeuge oder Vorrichtungen.

5.4 Kühlkreislauf anschließen

Dieser Abschnitt gilt nur für Motoren mit Wasserkühlung. Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein:

- Wasserkühlung mit offenen Wasserkreisläufen
- Minimaler Durchfluss:
  5l/min bei max. 35°C Vorlauftemperatur
  10l/min bei 40°C Vorlauftemperatur

Bezeichnung	Einheit	Wert
pH-Wert	pH	6,5 – 8,5
Gesamthärte	dH	< 15
Leitwert	mS/m	< 50
Korngröße	µm	max. 100
Vorlauftemperatur	°C	min 15 (wegen Betauung)
Durchfluss	l/min	min 5
Druck	bar	max. 6

Tabelle 2: Richtwert für empfohlene Wasserqualität

Ein Gefrierschutzmittel (umgangssprachlich: Frostschutzmittel) muss dem Kühlkreislauf zugemischt werden. Handelsübliche Lösungen sind zulässig.
Die Wirkung ist vom verwendeten Stoff und der Konzentration abhängig. Bekannt ist die Verwendung als Zusatz für die Kühlsysteme von Kraftfahrzeugen. Häufig werden Konzentrate verkauft, die nach einem festen Mischungsverhältnis mit Wasser vermengt werden (bei mehr Frostschutzmittel bleibt die Lösung unter jeweils noch niedrigeren Temperaturbedingungen flüssig).
Qualitativ hochwertigen Kühler-Frostschutzmitteln für Motoren für Kfz sind neben Glykolen auch kleine Mengen diverser Additive beigemischt. Diese Substanzen helfen damit auch noch gegen Rost, Überhitzung und haben schmierende Eigenschaften, welche das gesamte Kühlsystem schützen.
Ein bekannter Markenname unter den Kühlerschutzmitteln ist Glysantin®, eine Schutzmarke der BASF. Dieser Stoff ist seitens der **WITTENSTEIN cyber motor GmbH** freigegeben.

5.5 Elektrische Anschlüsse installieren

⚠ GEFAHR

Spannungsführende Teile führen bei Berührung zu Stromschlägen, die schwere Verletzungen bis hin zum Tod verursachen.

- Beachten Sie vor den elektrischen Installationsarbeiten die fünf Sicherheitsregeln der Elektrotechnik:
  - Freischalten.
  - Gegen Wiedereinschalten sichern.
  - Spannungsfreiheit feststellen.
  - Erden und kurzschließen.
  - Benachbarte und spannungsführende Teile abdecken.
- Prüfen Sie, ob sich die Schutzkappen auf den Steckern befinden. Bei fehlenden Schutzkappen prüfen Sie die Stecker auf Beschädigung und Verschmutzung.

⚠ GEFAHR

Elektroarbeiten bei Feuchtigkeit können zu Stromschlägen führen, die schwere Verletzungen bis hin zum Tod verursachen.

- Führen Sie die Elektromontage nur in trockenen Räumen aus.

Die Kabel aller Motoren müssen so verlegt werden, dass ein minimaler Biegeradius von 10 x Außendurchmesser eingehalten wird. Die Kabel dürfen auf einer Länge von 1 m um maximal ±30° tordiert werden.

5.6 Primärteil / Sekundärteil einbauen

Die folgenden Angaben gelten nur für Primärteile bzw. Sekundärteile.

⚠ VORSICHT

Permanentmagnetbestückte Bauteile ziehen ferromagnetische Objekte an. Das kann zu schweren Quetschverletzungen, aber auch zu Beschädigungen oder Verunreinigung durch kleine Metallteile führen.

- Sichern Sie das Primärteil bzw. Sekundärteil gegen ungewollte Bewegungen.
- Halten Sie kleine Metallteile (z.B. Feilspäne oder Chips) vom Primärteil bzw. Sekundärteil fern.

- Beachten Sie die Sicherheits- und Verarbeitungshinweise zu den verwendeten Reinigungsmitteln und Klebstoffen.

Bei Linearmotoren sind Sekundärteile in der Regel mit Permanentmagneten bestückt und Primärteile mit elektrischen Anschlüssen ausgestattet. Bei speziellen Ausführungen der Linearmotoren, z.B. Homopolarmotoren, können sowohl die Primärteile als auch die Sekundärteile mit Permanentmagneten und / oder elektrischen Anschlüssen ausgestattet sein. Linearführungen und Einbaubereiche/Einbaugehäuse werden vom Kunden beigestellt. Maße und Toleranzen für die verschiedenen Primärteile bzw. Sekundärteile sind in den entsprechenden Maßbildern angegeben. Sollten Widersprüche zwischen dieser Anleitung und dem Maßbild bestehen, gilt die Angabe im Maßbild.

HINWEIS

Wird der zulässige Abstand zwischen Hall-Effekt-Sensoren und Sekundärteil unterschritten, kann dies zu Beschädigungen der Hall-Effekt- Sensoren führen.

- Achten Sie darauf, den zulässigen Abstand immer einzuhalten.

Um über dem gesamten Verfahrbereich eine konstante Kraft sicherzustellen, muss eine definierte Luftspalthöhe gewährleistet werden. Hierzu sind die Einzelteile des Motors (Primär- und Sekundärteil) entsprechend toleriert. Der Abstand der Montagefläche, die Parallelität sowie die Symmetrie von Primär- und Sekundärteil des Linearmotors in der Maschine muss innerhalb einer bestimmten Toleranz über dem gesamten Verfahrweg liegen. Dabei sind eventuelle Verformungen resultierend aus Gewichts-, Anziehungs- und Prozesskräften zu berücksichtigen. Wenn der spezifizierte Nennluftspalt nicht eingehalten wird, kommt es zu einer Reduzierung bzw. Änderung der spezifizierten Leistungsdaten und / oder gegebenenfalls zum Kontakt des Primärteils mit dem Sekundärteil und somit zur Beschädigung oder Zerstörung von Motorkomponenten.
Zum Einbau der Motoren in die Maschinenkonstruktion wird von **WITTENSTEIN cyber motor GmbH** eine definierte Einbauhöhe mit Toleranzen vorgegeben. Dadurch wird automatisch der Luftspalt in den vorgegebenen Maßen und Toleranzen - auch bei Tausch einzelner Motorkomponenten - eingehalten.

Bevor das Primär- und/oder Sekundärteil montiert werden kann, müssen Teile der Maschine zueinander ausgerichtet werden. Insbesondere der Maschinenschlitten muss zum Maschinenbett in eine definierte Lage gebracht werden. Beim Ausrichten müssen neben den Einbaumaßen weitere Toleranzen bzgl. Parallelität und Symmetrie eingehalten werden. Voraussetzung für die Einhaltung der Toleranzen ist, dass bereits das Anbringen der Befestigungsbohrungen und/oder Gewindebohrungen für das Primärteil und/oder Sekundärteil in der Maschine strikt nach den Maßangaben im jeweiligen Maßblatt durchgeführt wird. Ist dies erfolgt, können als Bezug zur Ausrichtung der Teile die Mittellinien der angebrachten Befestigungs- bzw. Gewindebohrungen dienen.
Die Einhaltung der angegebenen Toleranzen bzgl. Parallelität und Symmetrie muss beim Verfahren von Primär- bzw. Sekundärteil über den gesamten Verfahrweg sichergestellt sein.

6 Inbetriebnahme und Betrieb

6.1 Sicherheitshinweise und Betriebsbedingungen

- Informieren Sie sich vor Beginn der Arbeiten über die allgemeinen Sicherheitshinweise (siehe Kapitel 2.7 "Allgemeine Sicherheitshinweise").
- Messen Sie vor der Inbetriebnahme den Isolationswiderstand des Motors.

➲ Der Isolationswiderstand muss im Neuzustand mindestens 50MΩ und im gebrauchten Zustand mindestens 20MΩ betragen!

6.2 Daten für elektrische Inbetriebnahme

	Unsachgemäßes Betreiben kann zu einer Beschädigung des Motors führen. • Stellen Sie sicher, dass die Grenzwerte aus den nachfolgenden Unterkapiteln eingehalten werden. • Falls diese Vorgabe nicht eingehalten werden kann, wenden Sie sich an unseren Vertrieb. Geben Sie hierbei immer die Seriennummer an. • Betreiben Sie den Motor nur fest montiert.

6.2.1 Feuchte / Temperatur

Für den dauerhaften Einsatz von Motoren gelten die Grenzwerte entsprechend der Klassifizierung 3K4 gemäß DIN EN 60721–3–3:1995, Tabelle 1 (siehe „Tabelle 3“).

Temperaturbereich	Relative Luftfeuchte	Absolute Luftfeuchte	Temperaturänderungs-geschwindigkeit
0 ... 40°C [a]	5 ... 95%	1 ... 29 g/m^3	0,5 °C/min
[a] Normangabe abweichend			

Tabelle 3: Grenzwerte für Temperatur und Feuchtigkeit

6.2.2 Vibration

Ausgehend von sinusförmigen Schwingungen im ortsfesten Einsatzbereich, gilt der Grenzwert in Anlehnung an DIN EN 60721-3-3:1995 und DIN EN 60068-2-6:2007.

Maximal zulässige Vibrationsbelastung (55-2000Hz)
10 m/s^2

Tabelle 4: Grenzwert zur Vibrationsbelastung

6.2.3 Schock

Für die maximal zulässige Schockbelastung (kurzzeitige Beschleunigung) gelten die Grenzwerte in Anlehnung an DIN EN 60721-3-3:1995 und DIN EN 60068-2-27:2009.

Richtung	Maximal zulässige Schockbelastung (11ms)
axial	10 m/s^2
radial	150 m/s^2

Tabelle 5: Grenzwerte zur Schockbelastung

6.3 Betrieb

HINWEIS

Durch Luftsauerstoff, UV-Strahlung und durch Bewegung der Kabel kommt es zur Alterung der Lagerfette und Isoliermaterialien.

- Senden Sie den Motor **spätestens nach 6 Jahren** zur Revision an die **WITTENSTEIN cyber motor GmbH**.

- Verwenden Sie den Motor nur bis zu seinen maximalen Grenzwerten, siehe Kapitel 3.3 „Leistungsdaten“.

6.4 Schutz gegen unbeabsichtigtes Berühren

- Stellen Sie sicher, dass das Primärteil vollflächig mit dem Schutzleiter verbunden ist, und dass ein Berühren von einzelnen Komponenten des Primärteils im Betrieb durch die Konstruktion ausgeschlossen ist.
- Falls ein vollständiger Berührschutz in Ihrer Applikation nicht gewährleistet werden kann, führen Sie eine Risikobeurteilung aus und nehmen Sie Kontakt mit **WITTENSTEIN cyber motor GmbH** auf.

7 Wartung und Entsorgung

- Informieren Sie sich vor Beginn der Arbeiten über die allgemeinen Sicherheitshinweise(siehe Kapitel 2.7 "Allgemeine Sicherheitshinweise").

7.1 Wartungsarbeiten

7.1.1 Reinigung

Der Motor darf nicht mit den Lösungsmitteln Hexan und Toluol in Berührung geraten, da diese die Haftfähigkeit der Typenschilder beeinträchtigen.

- Reinigen Sie die Sekundärteile ausschließlich mit einem trockenen, fusselfreien Tuch.

ⓘ Beachten Sie hierbei die starken Anziehungskräfte der Permanentmagnete.

7.1.2 Sichtkontrolle

Führen Sie **monatlich** eine Sichtkontrolle durch:

- Prüfen Sie den Motor und bewegte Kabel auf Beschädigungen.
- Prüfen Sie die Kabelenden auf vollständige Kennzeichnung.

7.2 Inbetriebnahme nach einer Wartung

- Bauen Sie alle Sicherheitsvorrichtungen an.

7.3 Hinweise zum eingesetzten Schmierstoff

	Ein Schmierstoffwechsel ist bei Motoren dieser Ausführung nicht notwendig. Alle Führungen sind werkseitig lebensdauergeschmiert, wenn die Führungen von **WITTENSTEIN cyber motor GmbH** als Komplettmotor Bestandteil der Lieferung sind."

- Falls Nachschmierung der Führungen individuell vereinbart ist, berücksichtigen Sie die Schmierintervalle zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit und nutzen sie ausschließlich die vorgeschriebenen Schmiermittel.
- Bei Nutzung von Primärteilen und/oder Sekundärteilen wenden Sie sich bezüglich der Schmierintervalle und der verwendbaren Schmierstoffe an den Hersteller der Linearführungen.

7.4 Entsorgung

- Entsorgen Sie den Motor an den dafür vorgesehenen Entsorgungsstellen.

ⓘ Beachten Sie bei der Entsorgung die gültigen nationalen Vorschriften.

8 Störungen

HINWEIS

Ein verändertes Betriebsverhalten kann Anzeichen für eine bereits bestehende Beschädigung des Motors sein, bzw. eine Beschädigung des Motors verursachen.

- Nehmen Sie den Motor erst nach Beseitigung der Fehlerursache wieder in Betrieb.

Fehler	mögliche Ursache	Abhilfe
Motor läuft nicht an	falsch angeschlossen	Prüfen Sie die Anschlüsse anhand der Signalliste
	Parametersatz passt nicht zum Motor	Prüfen Sie den Motordatensatz in der Leistungselektronik
Erhöhte Betriebstemperatur	Motor stark verschmutzt	Reinigen Sie den Motor äußerlich
	Umgebungstemperatur zu hoch / geringer Luftdruck durch Höhenlage	Sorgen Sie für eine ausreichende Kühlung.
	Motor erwärmt sich stark / Geber verstellt	Überprüfen Sie die Leistungselektronik des Motors und die Versorgungsspannung, oder nehmen Sie Kontakt mit unserem Customer Service auf.
Erhöhte Betriebsgeräusche	Führungsschaden	Nehmen Sie Kontakt mit unserem Customer Service auf.
Sporadischer Ausfall	Kabelbruch	Nehmen Sie Kontakt mit unserem Customer Service auf.

Tabelle 6: Störungen

9 Anhang

9.1 Anzugsdrehmomente für gängige Gewindegrößen im allgemeinen Maschinenbau

Die angegebenen Anzugsdrehmomente für Schaftschrauben und Muttern sind rechnerische Werte und basieren auf folgenden Voraussetzungen:

- Berechnung nach VDI 2230 (Ausgabe Februar 2003)
- Reibungszahl für Gewinde und Auflageflächen μ=0,10
- Ausnutzung der Streckgrenze 90%

	Anzugsdrehmoment [Nm] bei Gewinde												
Festigkeits-klasse Schraube / Mutter	**M2**	**M3**	**M4**	**M5**	**M6**	**M8**	**M10**	**M12**	**M14**	**M16**	**M18**	**M20**	**M22**
8.8 / 8	0,323	1,15	2,64	5,24	8,99	21,7	42,7	73,5	118	180	258	363	493
10.9 / 10	0,474	1,68	3,88	7,69	13,2	31,9	62,7	108	173	265	368	516	702
12.9 / 12	0,555	1,97	4,55	9,00	15,4	37,3	73,4	126	203	310	431	604	821

Tabelle 7: Anzugsdrehmomente für Schaftschrauben und Muttern

WITTENSTEIN cyber motor GmbH
Walter-Wittenstein-Straße 1
97999 Igersheim

WITTENSTEIN – eins sein mit der Zukunft

www.wittenstein.de